

核能
簡訊
87
雙月刊
中華民國九十三年三月號
國內外核能新聞
加拿大保有的秘密競爭力
美國兩項民意調查結果----
公衆對於核能的支持度大幅提昇
京都會議之後？

核能簡訊

核能簡訊雙月刊
第 87 期
三月二十日出刊

核能新聞

國內新聞 · 1
國外新聞 · 1

專題報導

加拿大保有的秘密競爭力
· 編輯室
· 4

熱門話題

美國兩項民意調查結果----
公眾對於核能的支持度大幅提昇
· 劉淵豪譯
· 8

國際傳真

京都會議之後？
· 洪國鈞譯
· 12

出版單位／中華民國核能學會
財團法人核能資訊中心
地　　址／新竹市光復路二段一○一號
研發大樓一樓
電　　話／(03) 5711808
傳　　真／(03) 5725461
網　　址／http://ess.nthu.edu.tw/~nicenter
E-mail／nicenter @ inn.cc.nthu.edu.tw
發 行 人／郭鑽強
編輯委員／鄭安弘、林　英、林明雄、劉宏基
江祥輝、許志楧、潘　欽、謝瀛春
丁　幹、閻中原、李三剛、劉仁賢
主　　編／喻冀平
文　　編／鍾玉娟、翁明琪
美　　編／孫秀琴
編 印 者／信誠廣告事業有限公司
地　　址／台北市基隆路二段23號7樓之6

行政院新聞局出版事業登記號
局版臺誌字第 851 號
中華郵政中台字第 0797 號
執照登記為雜誌交寄

編者的話

全世界使用核能的國家中，加拿大不論在研究、發展或是應用核能科技方面，均屬翹楚。加拿大擁有全世界最豐富的鈾礦，核能提供加拿大全國1/6的電力。其自有研發的CANDU反應器，已經有9座分別在6個國家中使用；有150家私人公司、3000餘家包商從銷售反應器的過程中獲利。此外，將核能科技落實於醫學、農業、工業方面的應用，每年為加拿大創造無限的商機，更為加拿大人提供高薪、有尊嚴的工作機會。核能堪稱是加拿大的「秘密武器」。

一份大型的民意調查報告顯示，美國的一般民眾與大學畢業生對核能的支持度均有巨幅的成長。約有73%的大學畢業生偏好使用核能，而一般民眾也有2/3贊成使用核能。教育程度越高，或是政治活動較熱絡的團體，支持核能的態度更是明顯。



國內新聞

◆ 原子能委員會核定台電公司提出的低放射性廢棄物最終處置場址選定與建造計畫，並透過網路公開發表該會對低放射性廢棄物最終處置的立場。原能會強調，政府絕對有信心在「台灣本島」找到最終處置場址，安全處置放射性廢棄物。這項聲明等於間接宣告政府很可能中止在烏坵設置最終處置場的計畫。

（93.02.09.中國時報）

◆ 為貫徹低放射性廢棄物最終處置場應設在台灣本島的理念，原子能委員會放寬低放射性廢棄物最終處置場選址準則，將場址應位於低人口密度區及低開發潛力地區的準則，修改為不得位於高人口密度區及具開發潛力地區，從正面表列改為負面表列，為低放射性最終處置場設在台灣本島鋪路。

（93.02.10.中國時報）

◆ 因停建風波，核四廠完工時程從民國94年延後到96年，最近又傳出完工時程再往後延的消息。原子能委員會高層官員透露，由於政府核能政策充滿變數，加上廠商競標惡鬥，核四建廠工程進度嚴重落後。保守估計，完工時程至少再延後一年。

（93.02.17.中國時報）

◆ 為發展綠色能源，行政院經建會及能源會正式同意台電公司在雲林沿海麥寮、四湖、口湖等3個鄉鎮，共計興建40座、每座發電量2千瓩的風力發電機組，成為綠色能源示範區。除提供用電用途外，也協助地方發展觀光，通過環評後將隨即規劃興建。

（93.02.23.工商時報）

◆ 據可靠消息指出，北韓國家核能安全監督委員會日前行文台電，要求台電必須在今年6月底前簽署放射性廢棄物境外處置延約協議。我方若逾期未給予明確答覆，該國將循法律途徑提出毀約告訴，並向台電求償。

（93.03.08.中國時報）

◆ 專門用來暫時貯存高放射性廢棄物的核三廠用過核燃料池驚傳池邊出現裂紋。原子能委員會責成核能研究所初步檢測結構安全，要求台電公司必須重新做結構力學分析，全面量測裂紋深度、適度修補，以免裂痕繼續擴大，危及高放射性廢棄物貯放安全。

（93.03.15.中國時報）

◆ 原能會核能研究所今天宣布成功研發一種名為「核醫藥物碘-124-ADA M」的新藥，能及早檢測民眾是否有憂鬱症；此外，其可保存長達4.18天的突破，讓以往受限於藥物作用時間而無法就地接受治療的南部患者，不必再忍受長途奔波。

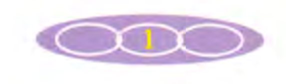
（93.03.15.中國時報）

國外新聞

美國

◎ 美國電力計畫顯示核能的重要性

美國能源部每年均出版的年度能源展望（Annual Energy Outlook，AEO），5年前曾





預測在2020年以前，美國本土有半數的核能電力裝置容量將會被關閉。然而，2004年的AEO則顯示出迥異的結論。新的數字顯示，核能電力裝置容量將會在2025年稍微增加到1030億瓦電。這是由於電廠的升級，及2007年有一座電廠將再啓動，但並未預期在這一年以後興建新的電廠。但等於進一步強調在2025年後，核能將繼續加強它在美國電力生產中的重要角色，同時排除了關於二氧化碳排放所可能引發的政策限制。

天然氣的發電裝置容量將會增加2000億瓦電，較去年預期者爲低，這是因爲利用天然氣發電的售電價格比起天然氣進價差了近乎兩倍。此外，燃煤電廠也因爲較爲經濟，使得在2025年以前的成長樂觀（在不考慮任何關於二氧化碳排放所可能引發的政策限制下）。再生能源亦會因爲其不利於經濟，在2025年以前只成長53%。

◎除役基金審核

美國國會會計辦公室開始審核，由美國事業機構的核能電廠後端除役基金。估計合併總金額在2000年爲269億美元，47%超過在這階段所需的。如此可確保當有所需要時，能夠提供330億美元供電廠除役。不過仍然有一些電廠經營者認爲審核的時程太落後。

歐洲

◎瑞典發現逐步淘汰核能的政策不切實際

爲了安撫少數聯合伙伴，瑞典政府正探討逐步淘汰核能政策的意涵。由證據顯示，使用大量燃氣發電來彌補逐步淘汰核能所產生的電力缺口，無法改善溫室效應氣體的排放。同時，目前瑞典仍有大量的工業仰賴來自與核能發電的便宜電力。在最近一次的公眾選擇中，僅14%的瑞典人仍支持逐步淘汰核能，74%的瑞典人更關心溫室效應氣體的減量問題。目前核能支持率高達84%，比2001年的支持率還要高。

◎法國最大的電廠將進行功率提升

法國電力公司打算對其旗下的秋茲（Chooz）與西佛克斯（Civaux）兩座電廠4部N4反應器，由每座1,455百萬瓦電功率提升至1,500百萬瓦電。N4反應器屬於1,300百萬瓦電系列的壓水式反應器，法國電力公司共擁有20部同型機組。芬蘭TVO電力集團甫選用的歐洲壓水式反應器，便是改良自N4型壓水式反應器。該型反應器在1990年代推出時曾遭遇極大的麻煩。

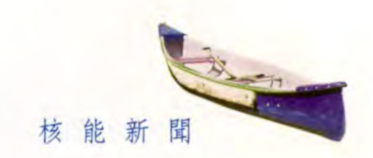
◎德國醞釀進行電廠功率提升

一些德國核能電廠的業主打算在未來兩年內，投資1至2億歐元，爲它們的電廠進行功率提升，以增加200至300百萬瓦電的電力容量。這些功率提升的項目包含降低過去對於不準度量測所引入的誤差（如飼水流量誤差）與汽機功率提升。這些投資象徵著德國核能工業對其未來深具信心。

◎法國研究各種發電成本間的比較

法國政府主導一項新的研究，是關於2007年與2015年煤炭、天然氣與核能發電成本上的比較。在基載電力供應的條件下，核能發電成本爲每度電2.84歐分，燃煤發電發電成本爲每度電3.2至3.4歐分，天然氣發電





爲每度3.5歐分。倘若考慮二氧化碳排放的條件下，則發電成本每度電上漲0.15至1.5歐分。該研究指出，在長期經營的觀點來看：核能發電能提供比燃煤及天然氣更穩定的電力。這項研究由法國能源部主導，DG Energy & Natural Resources所完成。

◎ 歐洲議會針對核能議題進行投票

歐洲議會針對歐盟所提出關於在擴大歐盟中核能的新法案提出回應，支持此法律但也表示關切，回應指出國家核能法規工作人員必須持續性在安全上負責任，同時也必須指派代表進行同業評估以保證安全承諾得以落實，這將比歐盟訂定更多的法條來得有效。此外，關於用過核子燃料與廢棄物的管理，歐洲各國應於2006年以前完成相關計畫的制定，並開始依循時程動作。

過去有強烈支持的深地層處置高放射性廢棄物的國際運送，以及符合標準的地區性集中貯存。另外，除役與廢棄物的經費應該分開，只爲目的作監測和使用，而非容許扭曲電力市場的競爭。在5月份歐盟擴大之前，這「核能配套」不太可能生效。

◎ 歐洲聯盟提供經費進行地區性廢棄物集中貯存研究

歐洲聯盟提供經費進行先導性研究，關於歐洲放射性廢棄物集中地區選址與相關可行性探討。這項研究主要由在瑞士的斯洛伐克（Slovakia）DECOM與ARIUS主導，其他國家參與。研究初期以探討技術上的可行性與法規上的需求爲主，該計畫一共有12國參與其中。

亞洲與非洲

◎ 日本尋找放射性廢棄物貯存場址

日本放射性廢棄物管理機構（Nuclear Waste Management Organisation，NUMO）已經開始公開徵求高放射性廢棄物深地層貯存場址的過程，並且預定在2007年提出適合且具有潛力的候選名單。放射性廢棄物管理機構承諾將在2012年之前進行細節調查，並在2025年之前結束第三階段的場址決選，預期能夠在2035年營運。總費用預估爲3兆日圓（約爲280億美元），這筆經費將由每度電提撥0.2日圓，由電力事業集團成立基金支付給放射性廢棄物管理機構。總費用包含政府支付給地方社區的補償金。

◎ 日本評估核燃料循環的可行性

日本通商產業省開始估計核子燃料再處理，自2005年起80年間用過核子燃料中的易裂材（fissile）的再循環與管理的成本。該研究將由通商產業省旗下的電力工業委員會執行，內容著重在再處理、混合氧化燃料製造與設施除役（但不包含核能電廠）。該計畫粗估需耗費80年19兆日圓，每一度電約有3%的折扣，可貢獻將近1日圓（0.9美分）。大約有1/3的經費將會使用在一次燃料循環，包含高放射性廢棄物處置與原料鈾供應的花費。日本的政策不只是在經濟考量上，更著重於能源供應上的安全。

（以上新聞譯自澳洲UIC。因本刊篇幅有限，部分國外新聞將在網站中刊登，網址：http://www.ess.nthu.edu.tw/~nicenter）



加拿大保有的秘密競爭力

編輯室

核能一具潛在價值的能源

你知道嗎：

- 核子科學與技術已經改變也改善了我們的生活？
- 加拿大是核子科學促進與應用的領導者？
- 加拿大的核子工業是以和平作為唯一目的？
- 加拿大是非核擴散條約一禁止以核子技術交換核子武器的簽署國？
- 加拿大的核能電廠提供安全、潔淨的電力；每年供應600萬個家庭充裕的電力；核子醫學藥物每年診斷無數的病患；核子技術協助工業界製造出高品質的產品；核子技術更運用在許多領域上的研究？

讓我們一同瞭解加拿大核子科學與技術的許多應用。

乾淨的電力

2002年，加拿大共有14座運轉中的核能機組，其中只有2座是隸屬於安大略電力公司（Ontario）。這些全都是CANDU式反應器類型（詳細介紹於後）。未來將有6座電廠被徹底整修，並於2003年重新服役。



在此同時，核能提供了加拿大1/6的電力，超過安大略電力公司的一半。

加拿大的核能電廠提供安全的電力，幾乎不會排放二氧化碳一它是造成全球暖化的溫室效應主要氣體，或是二氧化硫與氮化物這些污染空氣造成煙霧與酸雨的氣體。事實上，自從1971年皮克靈（Pickering）1號機（加拿大第一座大規模的核能電廠）啓動之後，加拿大減少了超過10億噸二氧化碳、1100萬噸二氧化硫與250萬噸氮化物的排放量，如果供電是以燃燒化石燃料發電的電廠取代，這些大量的有害氣體將已排放至大氣中。

沒有民眾因為加拿大核能電廠的運轉受到傷害。2002年6月，參議院的能源及環境與自然資源委員會決議：「從許多研究及投入資源多年之後，加拿大自產的核子反應器能在世界各地安全地運轉，委員會對這項專業深感安心。」

加拿大核能電廠所產生的少量放射性廢棄物，目前都在控制之中，而且謹慎地貯存於管理良好的設施內。用過核子燃料最初幾年貯存於廠內的充水深池中，然後放入大型的混凝土地窖中。大型地下貯存設施已經設



計完成，但是還沒有決定開始興建。加拿大所有核能電廠的用過核子燃料全部可以貯存在3個曲棍球場大的場地內，高度則是到計分板。

加拿大重氫鈾反應器

CANDU是Canada Deuterium Uranium字首的縮寫，是核能反應器類商業註冊的名稱，由加拿大原子能公司（AECL）研發設計。它們是本土的設計，與世界上其他反應器不同的是使用天然鈾與重水（氧化氘）。和加拿大相同，南韓有4座CANDU反應器，阿根廷與羅馬尼亞各有1座；另有3座正在興建，2座在中國大陸，1座在羅馬尼亞。

加拿大從發展與銷售CANADU反應器至國外的過程中一直獲得相當豐厚的經濟利益，全加拿大有150家私人公司、超過3000家轉包商自銷售至國外的每一具CANADU反應器中獲利。核能工業也爲高教育水準的加拿大人創造出高薪的工作機會。

1987年是加拿大工業工程成爲一項專業的100週年，CANADU反應器躋身全國排行榜前10名，工業成就超過一世紀。目前加拿大原子能公司正在發展進步型CANADU反應器（ACR），將是燃氣發電機組的競爭對手。

加拿大核能技術協助美國太空計畫

1986年，美國挑戰者號火箭在升空後沒多久即爆炸，這起悲劇性的意外肇因於雙O環的設計錯誤。雙O環是兩個一樣大、圓形、有彈性的環帶，以合成橡膠製成，設計用來防止洩漏。這次的狀況是火箭熱氣逸出經由連接部分進入火箭引擎中。

加拿大原子能公司白堊河實驗室（Chalk River Laboratories）的專家提供經由發展CANADU反應器時所獲得的技術與經驗，使太空船的雙O環設計能密封並解決問題。

鈾礦

加拿大擁有全世界最豐富的鈾礦，貯存於薩斯卡其旺（Saskatchewan）北方。從此區的幾條礦脈中，加拿大製造出全世界1/3的鈾。此外，卡美可公司（Cameco





Corporation）--全國最大的鈾礦公司，擁有煉製廠與轉換廠，兩者都屬於安大略電力公司。加拿大約輸出80%的鈾礦，每年可創造5億元的稅收。

癌症的治療

加拿大率先運用鈷60治療癌症。鈷60是在核子反應器中以中子照射一般的鈷所產生的放射性同位素，會發射出兩種很強的加馬射線。1951年，加拿大發展出兩座運用鈷60的癌症治療機，開始在一個月內輪流治療癌症病患。其中一座是由薩斯卡通（Saskatoon）的哈洛瓊斯（Harold Johns）博士所建造，他是全世界最早建議以鈷60作爲光束治療機的人之一，那就是，將鈷60光源離病患一些距離。另一座是由一家頂尖的公司，後來成爲加拿大原子能公司的一部分—艾多瑞多（Eldorado）礦業與提煉公司所設計製造。之後，放射性同位素業務由MDS Nordion公司接管，繼續製造鈷60裝置。

幾年之後，加拿大原子能公司與MDS Nordion公司賣出1200台鈷60機器到世界各地，估計這些機器每年可進行1500萬次的癌症治療。

核子醫學藥物

更進一步的推廣是將核能技術運用於診斷的藥物方面。核子藥物流程運用非常少量的放射性，安全且無痛。可提供醫生重要的資訊，有助於早期診斷並治療疾病。可減少外科手術的需求，降低藥物成本。估計全世界每年共執行1500-2000萬次核子藥物造影與治療的程序。

加拿大提供全世界2/3以反應器製造的放射性同位素做爲核子醫學藥物，每年進行超過1200萬次的診斷測試。核醫藥物中運用最廣泛的放射性同位素是鉬99，是由加拿大原子能公司的白堊河實驗室所製造，並由渥太華的MDS Nordion公司的工廠所調製。鉬的半衰期短，使用時需要非常小心的計畫與執行，從反應器出爐之後，必須在24小時之內以飛機運送。估計全球每天約有34000人從鉬99與其他加拿大所產製的同位素療程中獲得幫助。

輻射食物照射

加拿大率先運用輻射照射爲水果、蔬菜與肉類殺菌，用以延長這些食物的保存期限，並預防食物中毒。輻射可以殺死細菌、寄生蟲以及食物中的昆蟲，包括李斯德菌屬、沙門氏菌與可能致命的大腸桿菌，以及會對特定食物產生損害的微生物。時至今日，有40個國家、超過50種食物製品接受過輻射照射。

1992年，世界衛生組織稱輻射食物照射爲「完美健全的食物保存技術」。食品安全團體的主管單位表示：「當食品攜帶的疾病在增加，而介於1/3至1/4的全球食物供應在收成後會損失掉，食物照射的需求量將會大幅增加。」

農業

爲了強化農業生產，運用輻射可將有害的雄性昆蟲消除。這種方法廣泛運用在世界










各地，取代化學殺蟲劑的使用。加拿大在這方面的技術發展扮演了領導者的角色。一種國內的運用是在英屬卑詩省的蘋果園中控制了蘋果蠹蛾。

運用輻射照射發展出新的植物系統，對農產品的重大改善已獲得認知。特別在對病毒具抗體的穀類，以及全世界不同地區更好的生長及收成模式方面的發展非常有效用。核能技術在農業研究上可用來計算施於農作物的肥料的效能，注意水分的多寡。放射性可以確定植物從土壤中所吸收的養分，可限制農夫使用肥料以符合所要求的數量。如此可保護環境免於因過量的肥料流入供水之中，同時也可節省農夫的金錢。放射性同位素同樣也可確定植物對水分的吸收量，可以降低農夫過度澆水至土壤中，可維護水源的供應，節省泵浦的能源成本，並且防止可能的污染物流入河川之中。

工業

許多工業運用放射性材料來進行測量，不需要直接以實質的測量去接觸物體。例如，造紙機上紙張的厚度與密度，或是槽中液體的高度。X光照相術運用輻射源檢查成品的缺點與裂縫。其他的應用如下：

- 於製造錫罐與鋁罐時可測量厚度；
- 研究地表下水的起源、年齡、分布與品質；
- 連線測定煤中硫磺與氮的成分；
- 醫療用品的消毒，例如：手術衣、繃帶與縫線；
- 在油管與瓦斯管線的焊接處尋找弱點；
- 修補木材與印刷業的表面塗層，以及；
- 檢查飛機引擎的裂縫。



消費性產品

放射性或放射性物質用來製造或操作許多消費性項目，例如：

- 電腦磁片若使用放射性物質處理，則「記憶」的數據更佳。
- 美容、美髮產品、隱形眼鏡的消毒方法，都是以放射性除去刺激性與過敏性物質。
- 許多煙霧偵檢器都依賴小的輻射源，從火災中偵測煙霧。
- 不沾筆以輻射處理，確保塗層會黏附在表面。
- 影印機運用微量的放射性物質去除靜電，防止紙張黏在一起，而使機器卡紙。

來源

下列的教育資源是依各適合的年級程度所設計，符合學校科學領域課程的成果。

1. 加拿大原子能公司網站上提供有關放射性的基本解釋，以及加拿大CANDU型反應器作業細節的資源。www.aecl.ca
2. 多倫多約克大學有一個團隊獻身於發展科學資源，特別是針對教師而設計。依照泛加拿大科學成果議定書（Pan-Canadian Science Curriculum Protocol），將成果列入並連結上一個可搜尋的資料庫。這個網站建構的材料是取自加拿大原子能公司網址中EVARM單元中放射性6級以及11/12級。www.yesican.yorku.ca

（本文取材自TEACH/LE PROF Editiorial Sponsorship）





美國兩項民意調查結果----
公眾對於核能的支持度大幅提昇

劉淵豪譯

針對一般民眾與已具有投票權的大學畢業生所做的兩項全國性研究裡，發現了人們對於核能的支持度有著巨幅成長。

2002年10月時，越益傾向支持核能的態勢反應出當時一觸即發的中東戰事，以及國家整體經濟問題，造成了人們更加關心能源安全的問題。上述兩項研究係由比斯康提研究公司與RoperASW市場研究公司，於2002年10月4日至9日利用電話進行調查。美國核能研究所自1983年便主持針對一般民眾進行的民調，而針對已具有投票權的大學畢業生則是從1998年開始，這些研究利用詢問某些相同的問題作爲方法。

極贊成核能的人數遠勝於非常反對者

一項高達73%的紀錄顯示了已具有投票權的大學畢業生偏好核能的使用。在這一最具影響力的人口組成部分中，由於贊成人數的大幅度成長，使得極贊成核能的人數遠勝於非常反對者：達到了3比1的比例。此外，一般民眾的部分也有2/3贊同核能的使用，而強烈贊成人數（30%）與強烈反對人數（15%）之間的人數間距也創下了過去20年來的最高。過去數年間，調查結果的趨勢在一般民眾的部分一向與大學畢業生的部分平行，然而教育程度越高的人口，或是政治活動較爲熱絡的團體，其支持核能的態勢均更爲明顯。

對於核能的支持程度

問題1：

對於核能的支持程度問題：請問你強烈贊成、有些贊成，有些反對或強烈反對，核能成爲美國電力供應方式中的一種？

	大學畢業生投票人	所有成人
	%	%
贊同	73	65
強烈贊同	34	30
有些贊同	39	35
反對	**25**	**31**
強烈反對	14	16
有些反對	11	15
不知道	2	4

公共輿論：運轉執照更新與新核能電廠的興建

兩項調查發現近乎無異議地認爲，美國核能管制委員會應該繼續換發新的執照給符合聯邦安全標準的核能電廠。多數人亦同意我們應該繼續保留興建新式核能電廠的選擇，並且認爲未來應該確切地興建這些新的核能電廠。

從大學畢業生的投票紀錄中，強烈地同意我們應該延長符合聯邦安全標準的核能電廠的運轉執照。以1998年所做的調查做爲基準，這一個項目上升了11個百分點。而強烈地同意我們應該保持在未來興建核能電廠的選擇可能性，此一部分也較1998年的基準上升了11個百分點。



在強烈支持於未來興建新核能電廠的選項中，亦較1998年來得高，但卻較低於2001年的數據。當時發生加州以及其他地區的電力短缺情形，使得人們在電力供應議題上感受到更強烈的急迫性。

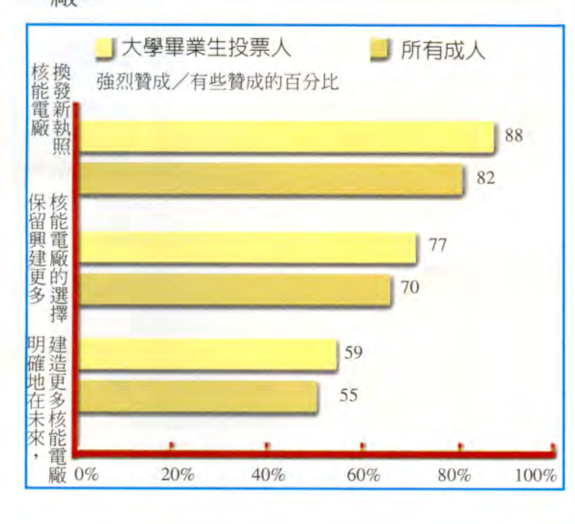
大學畢業生的投票結果與一般民眾的部分，大多數均表示如果需要一座新的核能電廠用以供電，他們認爲在最近的現役核能電廠旁加建另一座新的核能電廠是可以被接受的。

中西部與南部的居民相較於西部與東北部的居民，他們較能夠接受興建新的核能電廠。

問題2：

請問您個人強烈同意、有些同意，有些反對或強烈反對以下的論點：

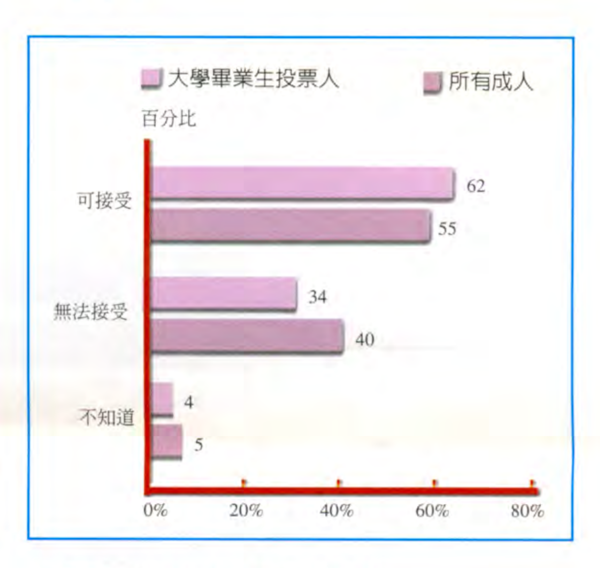
- 當核能電廠原有的運轉執照到期之後，我們應該換發新執照並能繼續符合聯邦安全標準的電廠。
- 我們應該繼續保有可以興建更多核能電廠的選擇性。
- 我們應該確切地在未來興建更多的核能電廠。



在既有廠址上新增核能電廠的接受度

問題3：

如果我們需要興建一座新的電廠來供應電力，那麼對於您而言，是否可以接受在最近的現役核能電廠旁加建另一座新的核能電廠？

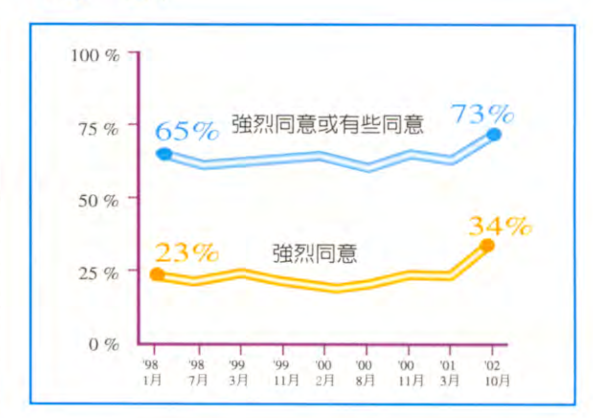


大學畢業生的投票趨勢

對於使用核能的偏好程度

問題4：

請問你強烈贊成、有些贊成、有些反對或強烈反對使用核能作為美國電力供應方式中的一種？

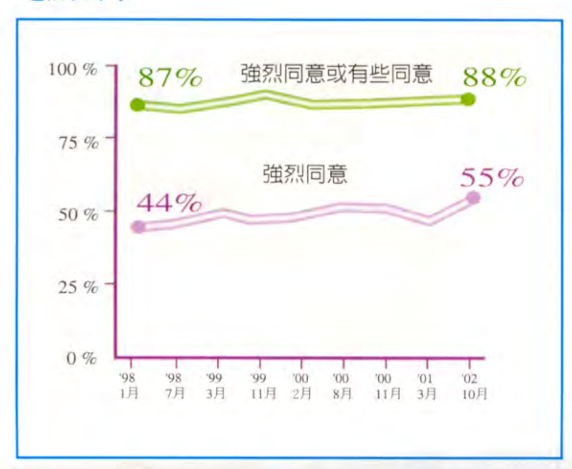




核能電廠運轉執照的更新換發

問題5：

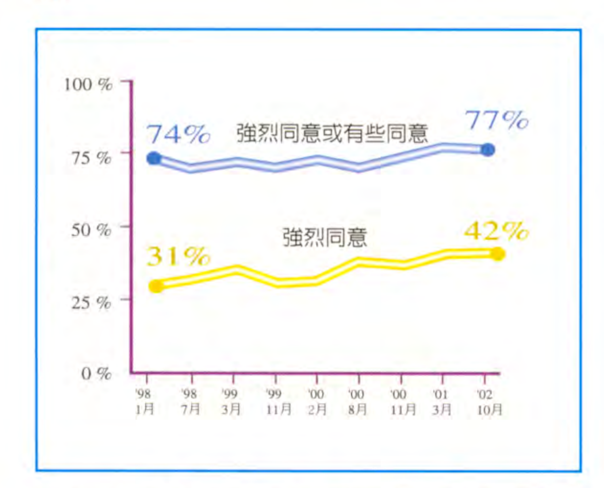
當核能電廠原有的運轉執照到期之後，我們應該換發新執照予符合聯邦安全標準的電廠嗎？



興建新的核能電廠的選擇性

問題6：

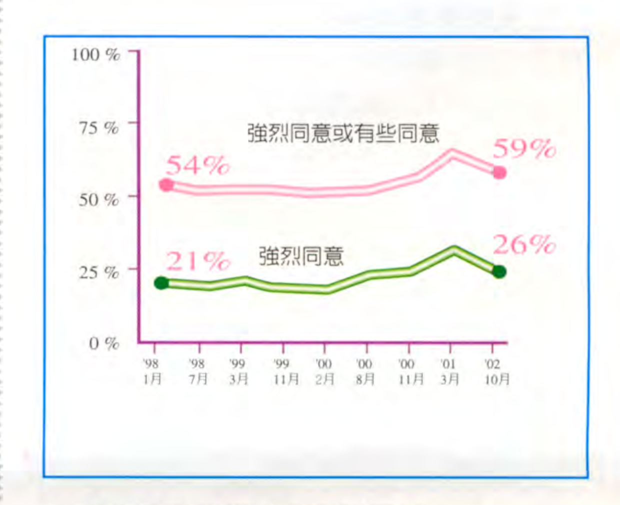
請問您個人強烈同意、有些同意、有些反對或強烈反對以下的論述：我們應該繼續保有可以於未來興建更多核能電廠的選擇性。



確切地在未來興建新的核能電廠

問題7：

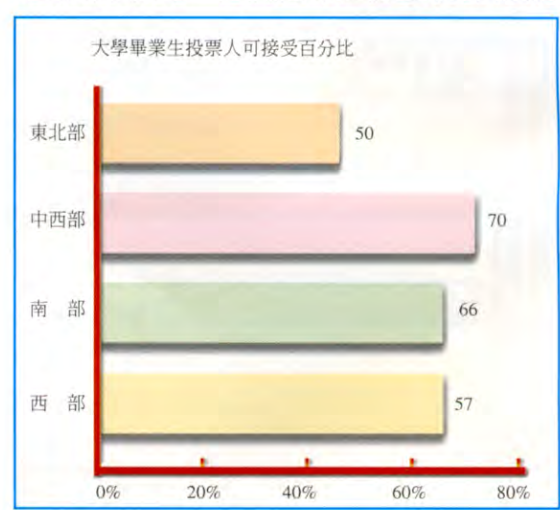
請問您個人強烈同意、有些同意、有些反對或強烈反對以下的論述：我們應該確切地在未來興建更多的核能電廠。



支持新建核能電廠的區域

在既有廠址上新增核能電廠的接受度

大學畢業生的投票結果與一般民眾的部分，大多數均表示如果需要一座新的核能電廠用以供電，他們認為在最近的現役核能



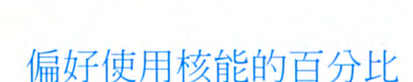


電廠旁加建另一座新的核能電廠是可以被接受的。中西部與南部的居民相較於西部與東北部的居民，他們較能夠接受興建新的核能電廠。

支持核能電廠的族群種類

註：在2002年10月4日至9日所舉辦的電話訪談中，調查了1000位美國成人與481位已達法定投票年齡的大學畢業生作為全國性代表樣本。1000位成人的調查誤差範圍為正負4.5%，481位畢業生的調查誤差範圍為正負4.5%。

（本文取材自Perspective on Public Opinion by Nuclear Energy Institute, Dec. 2002）



偏好使用核能的百分比

	大學畢業生投票人	所有成人
總數	73	65
男性	79	71
女性	67	59
年齡 18-34	68	61
年齡 35-49	73	66
年齡 50+	77	67
東北部	69	59
中西部	81	68
南　部	78	68
西　部	63	60
核能電廠所在州	75	67
擁有核能電廠的電力公司	79	69
曾參觀過核能電廠	85	70
意見領袖（自我描述）	74	64
環保人士（自我描述）	70	63

0%　20%　40%　60%　80%　100%





京都會議之後？

洪國鈞譯

目前全球都在觀望俄羅斯是否會批准1997年聯合國氣候變遷變化綱要公約（UN Framework Convention on Climate Change，UNFCCC），針對溫室效應氣體排放限制的京都議定書，俄羅斯政府的簽署與否，下一步是什麼？

雖然京都議定書的內容不盡完善，且可議之處甚多，然而藉由限制溫室效應氣體的排放作爲避免氣候不當變化的手段，不啻爲可行的第一步。首當其衝的是來自於能源生產，燃燒化石燃料所排放的二氧化碳。議定書主要的缺點爲未限制2012年以前開發中國家的排放－因爲開發中國家對於溫室效應氣體的總排放量，將在很短的時間內超過議定書中工業化國家的總排放量。其不恰當之處係在2012年以前。

這些問題使得僅55%的開發中國家願意簽署京都議定書，限制該國的溫室效應氣體的排放量回到1990年的水準。這是因爲京都議定書並未考慮開發中國家的快速發展與競爭，甚至連美國（約占全球溫室氣體排放量的36%）都拒絕簽署。而澳洲（約占全球溫室氣體排放量的2%）也跟進，雖然它採用京都議定書的目標。更嚴重地，歐盟許多的成員國－當初幾乎是京都議定書的倡議國，未能符合京都議定書的目標，起來反對環境部部長訂定的理想溫室氣體減少目標的矛盾，並推給能源、經濟與交通部部長。加拿大也處於類似的情況。俄羅斯（約占全球溫室氣體排放量的17%）目前似乎不會簽署議定書，因爲即使俄羅斯利用複雜交易折衷交換排放量，仍有55%的差距。

綜上所述，藉由政治動機所倡議的京都議定書較預期的成效不彰，即使當時是最佳能達成的內容。目前溫室效應氣體減量的一種做法，是將排放量利用雙邊貿易條約或多國協議相互連結。另一種可能的做法，是將一些大的排放國（如印度或中國大陸），有其自己的規劃－但是整體要有一致的看法並不容易。抑或我們可以寄望各區域制定溫室氣體排放準則，以抑制排放量。

就國際原子能總署所提出，這情況導致許多觀察員與專家，重新考慮依循議定書架構，在不經過特定的修改下考量長期抑制溫室效應的潛能。需要一個具較廣泛性和長期的方法，對基於議定書一些同意的要素。一個較具影響力且支持氣體減量的概念，是一個稱爲「縮減與收斂」（Contraction and Convergence，C&C）的新概念，它比京都議定書更公平、更簡便且更具科學基礎。它是長期的願景，尚缺政治協商，但卻提出一些有趣的爭議。

C&C有三項要點：

1. 國際性的協議，去定義在發生不可接受的效應之前，還容許多少二氧化碳增加量；
2. 考慮到「沉」（樹木可吸收二氧化碳的功能），估計全球性的排放要減低多少以符合目標值（縮減），以及達成這目標要多久；





3. 假設大部分排放來自化石燃料，要決定如何分配全球化石燃料的消耗量，才容許排放。

這種方法的基礎是排放二氧化碳的排放權利是一種人權，全世界要等量分擔，因此需要收斂，從不平等的現狀趨向普世的水平。目前沒有明確的數字附諸其上，但是曾建議大氣中二氧化碳濃度450 ppm是一個最大可耐受的水平。但以目前的水平來看，還需要大量的抑低二氧化碳的排放，該水平是以2050年作爲標的日。

經過收斂之後，每個國家人口中每人將接受相同的二氧化碳排放權的配額。在收斂的期間內，不得延長，排放許可應水平持續性地調整現況至新的水平。而許可是可以做全球性的交易（不僅是京都議定書中工業國家之間的交易），這將導致主要的經濟轉移，從用化石燃料的國家中創造那些仍在掙扎減輕貧窮國家的財富。經過收斂之後，正視許可更進一步的抵價購物，將之轉換爲政治的實現是具挑戰性的。而且從不嘗試，但這提起的爭論可能是很突出的、具有效率的解決全球溫室效應。

事實上達成已開發國家減少主要的氣體排放爲主要的挑戰性－那些國家在「縮減-收斂」之下，是大於在京都議定書之下。但可用或可見的技術，經由減少對化石燃料的依賴，傳達了減量的目的。預期京都議定書的破局，有助於將注意力從政治舞台轉向如何達成眞正的排放減量這問題上。

越來越明顯，政治上推動再生能源大部分是窗口包裝品，而不會達成此要求的排放減量。在愛爾蘭、德國與丹麥，利用風力發電有實際上的限制已經是可見的。

最明顯的顯著排放減量技術包括核能，輔以再生能源作爲電力來源，以及非化石生產氫作爲運送燃料等。同時，我們也可以利用捕獲或潛在碳技術或降低二氧化碳的排放，將有其地位。最重要的是必須具有經濟性。美國計畫花費10億美金展示非化石的氫生產，使用高溫氣冷式反應器。其他這一類率先朝向達成清潔能源的未來，表現出政府需要認眞面對氣候變化的威脅。

（本文取材自UIC Newsletter, Issue #1, 2004）





法國南部普羅旺斯省（Provence）的小鎮密赫布（Mirabeau），附近的核能設施並未影響小鎮美麗的景緻。（法國COGEMA公司提供）